

## 明細書

## 洗浄用スポンジローラー用の中芯

## 技術分野

5 本発明は洗浄用スポンジローラー用の中芯に関し、より詳細には洗浄用スポンジローラーに取付けられて基板製造の洗浄工程で使用される中芯に関する。

## 背景技術

アルミハードディスク、ガラスディスク、ウェハ、フォトマスク、或いは液  
10 晶ガラス基板等の製造工程では、その表面を極めて精度の高い面に仕上る為に、酸化ケイ素、アルミナ、セリア等の各種砥粒を用いた高精度研磨、いわゆるポリッキング加工が行われる。ポリッキング加工された被研磨物の表面には、砥粒や研磨屑が付着している。これを除去するために、次に十分な洗浄を施す必要がある。

15 超音波洗浄やジェット水流を用いる洗浄方法があるが、高い洗浄効果を得るため、また基板へのダメージを低減するため、ポリビニルアセタール系多孔質体からなるスポンジローラーによるスクラブ洗浄が広く用いられている。また、洗浄液としては、通常D I水だけでなく、酸、アルカリ、溶剤といった各基板に適した各種薬剤も使用される。例えば、シリコンウェハの洗浄液としては、  
20 アンモニア水と過酸化水素水の混合液、希フロ酸、塩酸と過酸化水素水の混合液等が知られている。

ポリビニルアセタール系多孔質体のスポンジローラーの内でも、円周表面に多数の突起を有する円筒状のブラシローラーがこれらの洗浄に広く用いられており、スポンジローラーを回転させながら、その突起の頭頂部を被洗浄体の洗浄面に連続的に接触させることで、良好な洗浄効果が得られる（米国特許 5 4566911 号）。被洗浄体との接触は突起部でのみ起きる故に、フラットなスポンジローラーに比較して、摩擦が小さく、被洗浄体へのダメージが少ない、あるいは洗浄液とともに夾雜物が突起の間を容易に通過し、被洗浄体から除去されるといった利点がある。

洗浄工程において通常それぞれの基板に対応した専用の洗浄装置が使用される 10。いずれの装置でも一般に、回転駆動部と接続されている中芯に洗浄用スポンジローラーを被せ、ローラーの突起頭頂部と被洗浄体とを接触させた状態で中芯とともにスポンジローラーを回転させる。

被洗浄体あるいはスポンジローラーにその上部や側面から洗浄液をノズル等で供給する装置もあるが、より洗浄能力を高めるために、中芯内部からスポンジローラーの内側に洗浄液を供給することも実施されている。後者の場合、中芯は中空の円筒形状をしており、洗浄液は中芯の一端から導入され、中空部から中芯の外表面に連通する孔からスポンジローラーに供給され、そしてスポンジローラーの外表面に流出してくる。

米国特許第 6240588 号には、芯の軸方向に一直線に並んだ第 1 の複数の孔と、 20 芯の軸方向に一直線に並んだ第 2 の複数の孔を有し、第 1 の孔群と第 2 の孔群とが互い違いに位置していること、該第 1 の孔群と第 2 の孔群とが芯の周りで

交互に繰り返すこと、該第 1 の孔群と第 2 の孔群とは芯の外表面からへこんだ溝の中にあることを特徴とするブラシ芯が記載されている。芯の中心の内孔は、0.060～0.35 インチ(1.524～8.89mm)の直径を有する。

米国特許第 6543084 号には、ブラシ芯が細長い部材からなり、該細長い部材 5 は中心軸の周りでかつ中心軸から離れた複数の液体排出表面を有し、該複数の液体排出表面は互いに間隔を置かれており、該細長い部材は、0.060～0.35 インチ(1.524～8.89mm)の直径を有する液体供給内孔を中心にはり、該細長い部材は該液体供給内孔から液体排出表面へと通じる複数の孔を有するところのブラシ芯が記載されている。該液体供給内孔から液体排出表面へと通じる複数 10 の孔は、0.005～0.092 インチ (0.127～2.34mm) の直径を有する。

米国特許第 6308369 号は、ウェハ洗浄装置において、表面に沿って軸方向にチャンネルが掘られているブラシ芯、ブラシ芯と同心の第 1 の円筒状スリーブ、第 2 のスリーブ(ブラシ本体)を有するブラシアセンブリーであって、該チャンネルは液体がブラシ芯の軸方向にそして第 1 及び第 2 のスリーブへと流れるこ 15 とを許すところのブラシアセンブリーが記載されている。

米国特許第 6247197 号及び第 5806126 号は、洗浄用ブラシを装着して使用する装置を記載している。

しかしながら、従来の装置において、中芯からスポンジローラーへの洗浄液の供給が極端に不均一になり、従って均一にローラー外表面へ洗浄液を流出させるのが難しいという問題があった。

また、洗浄工程に於いて種類の異なる複数の洗浄液を順番に使用する場合が

多く、使用中の洗浄液から他の洗浄液に切替える際に、中芯の中空部や洗浄用ポンジローラーに先に使用した洗浄液がいつまでも残留し、洗浄液の置換に長時間を要するという問題があった。

## 5 発明の開示

本発明は、洗浄液を中芯の外表面領域全体に均一に洗浄液を行き渡らせる、すなわち洗浄用ポンジローラーに均一に洗浄液を供給することが可能であり、かつ洗浄液の切り替えの際に洗浄液の置換が迅速に完了する洗浄用ポンジローラー用の中芯を提供するものである。従来のポンジローラー用の中芯において、中空部と連通する小孔の開口部面積が著しく小さいことが、ポンジローラーへの洗浄液の供給が極端に偏り、均一にローラー外表面へ洗浄液を流出させるのが難しいことの理由の一つである。

本発明は、軸方向に延びる内孔、該内孔から円周外表面に連通する複数の小孔を有する、洗浄用ポンジローラー用の略円筒形の中芯において、該内孔の直径が 10mm 以上であり、小孔の直径が 2.5mm 以上であり、かつ該小孔の開口断面積の合計が内孔断面積よりも大きいことを特徴とする洗浄用ポンジローラー用の中芯である。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の洗浄用ポンジローラー用の中芯の例を示し、図 1A は中芯の軸方向に沿う断面図であり、図 1B は中芯の右側面図、図 1D は中芯の正

面図であり、図 1C は図 1D の B-B における側断面図である。図 1D' は、図 1D の中芯とは異なる態様の中芯の正面図である。

図 2 は、本発明の洗浄用スポンジローラー用の中芯の別の態様を示し、図 2A は中芯の軸方向に沿う断面図であり、図 2B は中芯の右側面図である。

5

### 発明を実施するための最良の形態

本発明を図 1 を参照しながら説明する。図 1A は本発明の洗浄用スポンジローラー用の中芯の例を示す断面図、図 1B はその右側面図、図 1C は B-B における側断面図である。図 1 において、中芯 1 は、中空円筒状の形状を有しており、  
10 長手方向に延びる内孔 2 を有し、該内孔 2 から中芯外表面 5 に連通する複数の小孔 3 を有する。該内孔の直径は 10mm 以上、好ましくは 10mm~20mm、特に 12~15mm であり、小孔の直径は 2.5mm 以上、好ましくは 2.5mm~5mm、特に 2.8~4 mm である。かつ該小孔の開口断面積の合計が内孔断面積よりも大きく、好ましくは 1.2~5 倍、特に 1.5~3 倍である。図の例において、例  
15 えば内孔の径を 10mm、小孔の径を 2.5mm とすると内孔の断面積は約  $0.785 \text{ cm}^2$  であり、小孔の数は 40 であるので、小孔の開口断面積の合計は約  $1.96 \text{ cm}^2$  であり、内孔断面積よりも約 2.5 倍大きい。かかる構成をとることによつて、小孔での液の圧力損失を低減できるので、供給圧力を低く設定できる。すると、小孔からスポンジローラーにゆっくり洗浄液が広がるため、小孔からスポンジローラーの外表面に局部的に洗浄液が流出することなく、  
20 スポンジローラーの全表面へと均一に洗浄液を供給することができる。また、洗浄液の切り

替えの際にもショートパスにより洗浄液が置換しにく部位が生じないので、洗浄液の置換が迅速に完了する。

本発明の中芯に形成される該複数の小孔は、好ましくは該中芯の円周方向及び軸方向に分散し、軸方向において直線に配列されている。かつ、一つの該直線上に配置された小孔と隣り合う該直線上に配置された小孔とが中芯の同一円周上に配列されている。たとえば図 1Dn の配列と図 1D'の配列とが隣り合っている場合に、夫々の先端にある小孔は互いに同じ円周上にあり、先端から 2 番目、3 番目等々の小孔についても同じである。該中芯の円周外表面より陥没している溝 4、4'、4"が該中芯の軸方向に複数あり、該溝の夫々の中には該小孔の少なくとも 1、好ましくは 2 以上が開いており、該溝の夫々が洗浄液の滞留拡散エリアを構成する。該溝の幅は小孔の直径の 2 倍以上が好ましい。

図 1において、溝 4 には 4 つの小孔が開口しており、溝 4'には 2 つの小孔が開口しており、溝 4"には 4 つの小孔が開口している。一つの溝に開いている小孔の数は、通常 2~5、特に 2~4 が好ましい。一つの溝に開いている小孔の数が、該中芯の軸方向において 2、3 または 4 の繰り返しパターン、2 と 3、2 と 4、あるいは 3 と 4 とからなるパターンであることが好ましい。たとえば、一つの軸方向に直線上に配列される小孔の合計数が 10 であるときには、(2, 2, 2, 2)、(2, 3, 3, 2)、(4, 2, 4)、あるいは (3, 4, 3) のパターンが好ましい。一つの軸方向に直線上に配列される小孔の合計数は、特に限定されないが、通常 5~20 の間で選ぶことが出来る。隣り合う小孔間の間隔は全て同一であっても良いが、中芯の中央部と端部で変えることもできる。

これらのパターンを適宜に設定することによって、中芯の軸方向及び円周方向における洗浄液の流れを制御し、最適な洗浄効果を得ることができる。小孔の開口部が直接スポンジローラーの内面に接していると、スポンジ内への洗浄液の拡散が不均一になりやすい。これを避けるために、上記の溝は洗浄液の滞留拡散エリアをなし、中芯の外表面 5 の上に装着されたスポンジローラー（図示せず）の長手方向で均一かつ迅速に洗浄液を供給することを可能にするものである。

該中芯の円周方向においては、4~8 つの溝が等間隔に配置されていることが好ましく、特に 4 または 6 つが好ましい。図 1C においては 4 つの溝が等間隔に配置されている。特に好ましくは、該中芯の円周方向で隣り合う溝には互いに異なる数の内孔が開いている。たとえば、該内孔の数は、円周方向の端部で (4, 3, 4, 3) であり、軸方向では夫々 (4, 2, 4) と (3, 4, 3) である。これは、図 1D のパターンと図 1D'のパターンとが 90 度の繰り返しに相当する。あるいは円周方向の端部で (2, 4, 4, 2)、であり、軸方向では夫々 (2, 3, 3, 2) と (4, 2, 4) である。これによって、スポンジローラー（図示せず）の回転方向で均一かつ迅速な洗浄液の供給を可能にする。

該中芯の一方の端部 11 は、洗浄装置の回転駆動部（図示せず）にはめ込まれるべきスリーブであり、内孔 2 は端部 11 において閉じている。該中芯の他方の端部 10 では、図 1B に示すように内孔 2 が開いており、該端部 10 に洗浄液供給管（図示せず）が接続される。中芯の軸方向長さ及び外表面 5 の直径は、ス

ポンジローラーの軸方向長さおよび内径に依存し、一般にそれぞれ 50～500mm、及び 15～100mm の範囲であることが出来る。

端部 10 の方向から洗浄用のポンジローラーを中芯の上に被せて、洗浄用ポンジローラーセットが完成される。洗浄用のポンジローラー自体は、  
5 知のものを使用することが出来、たとえば米国特許第 4566911 号に記載されて  
いるものである。

好ましくは、端部 10 あるいは端部 10 と端部 11 が、中芯の外表面 5 がな  
す直徑よりも大きな直徑のフランジとして構成され、たとえばネジによって着  
脱可能にすることもできる。その場合には、ポンジローラーを、該フランジ  
10 をはずして中芯にポンジローラーを装着し、つぎにフランジをはめて固定し  
て、使用に供する。フランジは、洗浄工程中にポンジローラーが中芯上で軸  
方向にずれることを防ぐ効果がある。

本発明の別の実施態様として、図 2A および B に示すように、軸方向及び円周  
方向における溝と溝との間の外周面を、連続する周面ではなくて、一部切欠い  
15 た構造とすることもできる。これによって、材料費を低減できるのみならず、  
軽量化できる。材料としては特に限定されないが、ポリエチレン、ポリプロピ  
レン、ポリアセタール、ポリカーボネイト、フッ素樹脂、硬質ポリ塩化ビニル  
から、強度や使用する薬剤に対する耐性を考慮して適宜選定することができる。  
また、中芯の成形法としては、たとえば射出成形、注型成形、研削加工を適宜  
20 選定することができる。

### 産業上の利用可能性

本発明は、ディスク、ウェハなどの洗浄工程で使用される洗浄用スポンジローラーをはめるための中芯を提供する。

## 請 求 の 範 囲

1. 軸方向に延びる内孔、および該内孔から円周外表面に連通する複数の小孔を有する、洗浄用スポンジローラー用の略円筒形の中芯において、該内孔の直徑が 10mm 以上であり、該小孔の直徑が 2.5mm 以上であり、かつ該小孔の開口断面積の合計が内孔断面積よりも大きいことを特徴とする洗浄用スポンジローラー用の中芯。
2. 該複数の小孔は該中芯の円周方向及び軸方向に分散し、軸方向において直線に配列されており、一つの該直線上に配置された小孔と隣り合う該直線上に配置された小孔とが中芯の同一円周上に配列されており、該中芯の円周外表面より陥没している溝が該中芯の軸方向にあり、該小孔が該溝の中に開いている請求項 1 記載の洗浄用スポンジローラー用の中芯。
3. 一つの溝に開いている小孔の数が 2 ~ 5 である請求項 2 記載の洗浄用スポンジローラー用の中芯。
4. 一つの溝に開いている小孔の数が、該中芯の軸方向において 2, 3 または 4 の繰り返しパターン、2 と 3, 2 と 4、あるいは 3 と 4 からなるパターンである請求項 3 記載の洗浄用スポンジローラー用の中芯。
5. 該中芯の円周方向において 4 又は 6 の溝が等間隔に配置され、隣り合う溝には互いに異なる数の内孔が開いており、該内孔の数が該中芯の円周方向で繰り返すパターンである請求項 3 又は 4 記載の洗浄用スポンジローラー用の中芯。

6. 該中芯の一方の端部又は両方の端部にフランジが取付けられている請求項 1～5 のいずれか 1 項記載の洗浄用スポンジローラー用の中芯。

7. 該内孔の直径が 10mm～20mm であり、小孔の直径が 2.5～5mm であり、かつ該小孔の開口断面積の合計が内孔断面積よりも大きい請求項 1～6 のいずれか 1 項記載の洗浄用スポンジローラー用の中芯。

8. 該小孔の開口断面積の合計が内孔断面積の 1.2～5 倍である請求項 1～7 のいずれか 1 項記載の洗浄用スポンジローラー用の中芯。

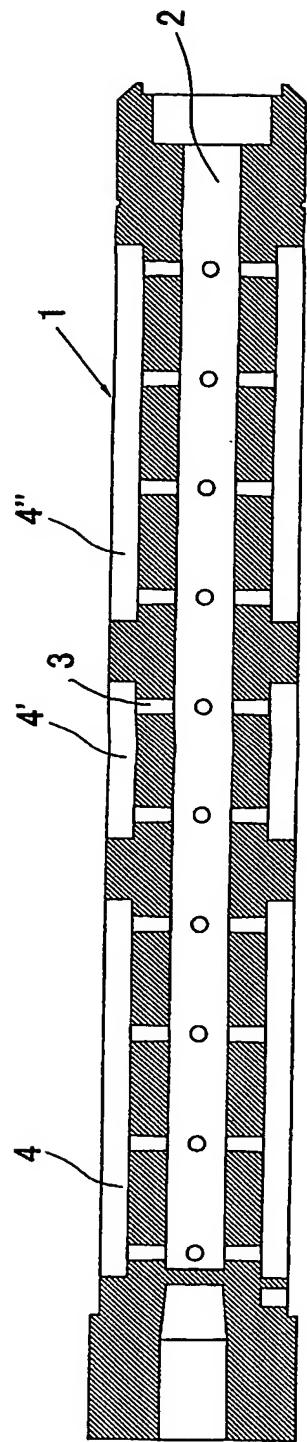


Fig. 1A

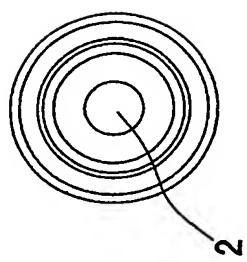


Fig. 1B

2/4

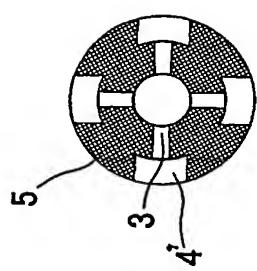


Fig. 1C

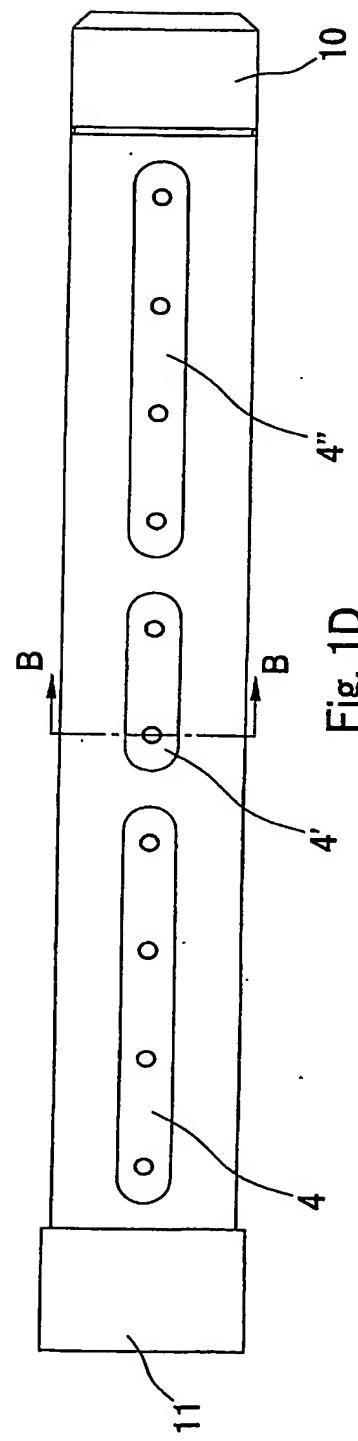


Fig. 1D

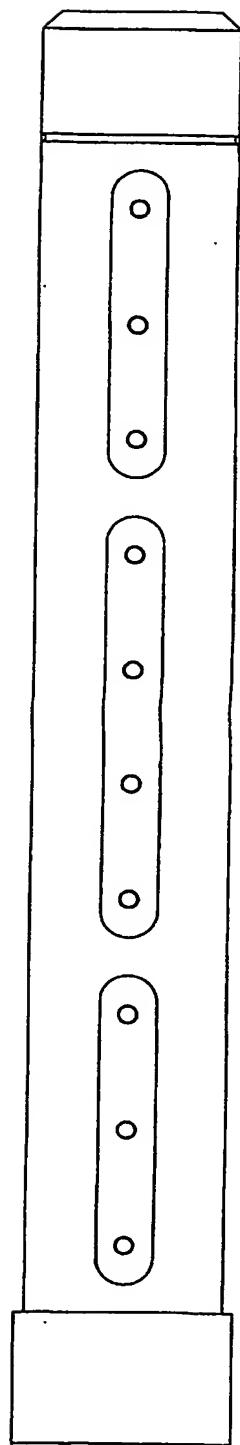


Fig. 1D'

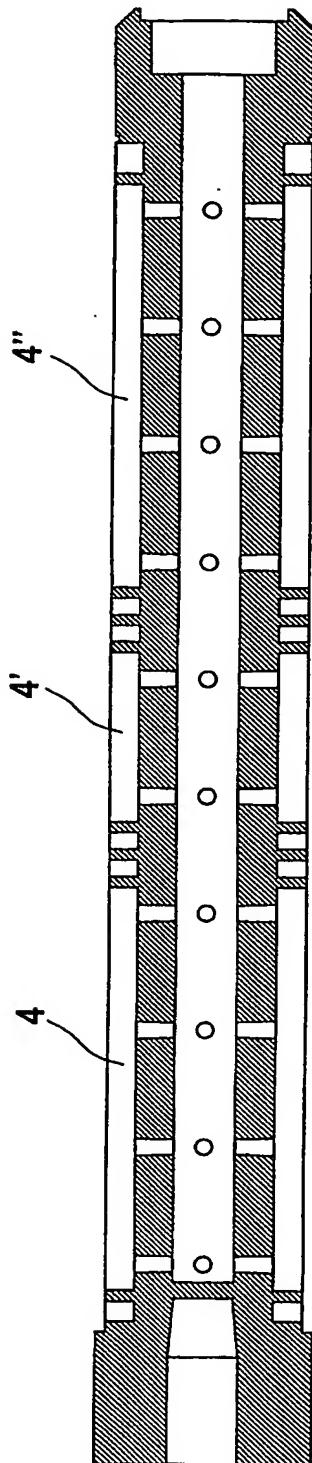


Fig. 2A

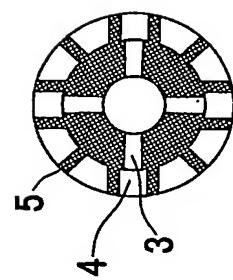


Fig. 2B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/17059

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' B08B1/04, 7/04, H01L21/304

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' B08B1/04, 7/04, H01L21/304

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho.	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6240588 B2 (Lam Research Corp.), 05 June, 2001 (05.06.01), Full text; Figs. 1 to 6	1-3, 5-8
A	Full text; Figs. 1 to 6 & JP 2001-237210 A & EP 1107290 A2 & TW 476099 B	4
Y	US 6308369 B2 (Silikinetic Technology, Inc.), 30 October, 2001 (30.10.01), Full text; Figs. 1 to 9	1-3, 5-8
A	Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	4

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
04 March, 2004 (04.03.04)Date of mailing of the international search report  
16 March, 2004 (16.03.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP03/17059**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 6247197 B2 (Lem Research Corp.), 19 June, 2001 (19.06.01), Full text; Figs. 1 to 24 Full text; Figs. 1 to 24 (Family: none)	1-3, 6-8 4, 5
A	WO 00/51752 A1 (AION CO., LTD.), 08 September, 2000 (08.09.00), Full text; Figs. 1 to 8 & JP 2000-246187 A & EP 1188492 A1 & AU 2320200 A	1-8

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B08B 1/04, 7/04, H01L 21/304

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B08B 1/04, 7/04, H01L 21/304

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	US 6240588 B2 (Lam Research Corporation) 2001. 06. 05 全文、図1-6 全文、図1-6 & JP 2001-237210 A & EP 1107290 A2 & TW 476099 B	1-3, 5-8 4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
04. 03. 04

国際調査報告の発送日

16.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号特許庁審査官 (権限のある職員)  
金丸治之

3K 9535



電話番号 03-3581-1101 内線 3332

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	US 6308369 B2 (Silikinetic Technology, Inc.) 2001. 10. 30 全文、図1-9	1-3, 5-8
A	全文、図1-9 (ファミリーなし)	4
Y	US 6247197 B2 (Lam Research Corporation) 2001. 06. 19 全文、図1-24	1-3, 6-8
A	全文、図1-24 (ファミリーなし)	4, 5
A	WO 00/51752 A1 (AION CO., LTD.) 2000. 09. 08 全文、図1-8 &JP 2000-246187 A &EP 1188492 A1 &AU 2320200 A	1-8